

## 입체영상 방송텍스트에서 입체감을 위한 패럴렉스 데이터 표준화에 관한 연구\*

오 문 석\*\* · 이 윤 상\*\*\*

### *3D stereoscopic representation of title in broadcasting, the distance standardize for the study of parallax*

Oh, Moon Seok · Lee, Yun Sang

#### 〈Abstract〉

Recent advances in the media have no special change is the development of the 3D stereoscopic image, which started in the movie is coming over now to the broadcast. Confusing variety having, in the production of 3D images that are waiting for the standardized production. 3D images of them being used in broadcast subtitles, first because there is no standardized production systems, making it look is dedicated to the time and effort. This research necessary to create 3D images of these subtitles, titles, text-based objects, such as Rig imaging using a standardized way to synthesize the most stable is proposed. First, with captions or titles, and the readability and understanding of the uniqueness to the human eye to create an environment that is kind of crowd. Because of this, excessive camera Ferrell Rex (gap) created a branch bunch of snow, work should not hurt readability. 100 adult men and women throughout the experiment.

Key Words : 3D Stereoscopic, Parallax, 3D Broadcast, 3D TV, Motion Graphic

## I. 서론

### 1.1 연구의 배경과 목적

2010년 대구육상대회를 TV용 입체영상으로 촬영을 통해 송출하여 성공을 거둔 KBS는 위성 방송사 SKY HD의 장비 협력을 통하여 2010년에 이어 2011년 대구육

상대회의 경기를 다시 한번 3D 입체영상으로 촬영하여 송출 하였다. SKY Life는 2010년 1월 개국한 3D 입체영상채널 SKY Life 3D에서는 스포츠, 공연실황, 다큐 등 수많은 TV용 입체영상 콘텐츠를 제작 및 방송하고 있다. 이렇게 다수의 방송콘텐츠는 3D TV의 개발 및 보급화를 앞당기고 있으며, 3D 입체영상을 하나의 방송분야로 만들고 있다[1]. 하지만 고품질의 3D 입체방송 제작을 위한 여러 가지 문제점을 보이고 있다. 실제로 두 대의 카메라를 리그(Rig)<sup>1)</sup>로 연결하여 촬영하는 실사 3D 입체영상

\* 이 논문은 2010년도 광운대학교 교내학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

\*\* 광운대학교 미디어영상학부 조교수(제1저자)

\*\*\* 광운대학교 정보콘텐츠대학원(공동저자)

1) 입체영상에 필요한 왼쪽/오른쪽 이미지를 위해 두 카메라를 동

과는 달리 2D 텍스트를 3D 입체영상으로 변환 하는 데 있어서 어려움이 있다. 즉, 촬영의 단계를 거치는 실사 3D 입체영상의 작업에서는 촬영현장의 데이터를 가지고 텡스 레인지(Depth Range)를 반영하여 전방(Front)입체 또는 후방(Rear)입체가 표현하면 된다. 그러나 2D 텍스트를 이용하여 3D 입체영상에 2D 텍스트를 합성하는 경우 변환하는 소프트웨어를 사용하거나 또는 2D 그래픽 디자이너가 각각의 Left, Right 프레임을 위해 두 개씩의 텍스트를 제작해야 하는데, 이러한 두 가지 방법은 모두 정확한 데이터에 의한 입체감 표현이 아닌 작업자의 눈과 감각에 의존하여 인위적으로 텡스 레인지(Depth Range)를 만들어내는 작업방식으로써 거리감 표현이 정확하지 않은 입체영상물이 만들어질 확률이 높다. 그래서 본 논문에서는 실험을 바탕으로 패럴랙스 간격에 따른 방송 텍스트의 입체감 표현의 관계성을 연구해 보고자 한다. 그리하여 3D 입체방송용 입체타이틀, 입체자막 또는 타이포그래픽(typographic) 제작에 있어서 Left, Right 텍스트 간의 거리, 텍스트와 배경의 거리감을 정확히 표현하여 입체영상 포스트 프로덕션 실무자들에게 실용적인 제작연구를 제시한다.

본 연구는 3D 입체영상 전문가 교육기관인 '국가인적 자원개발센터'의 3D 입체영상 모션그래픽 과정에 사용된 '3D 입체영상 After Effects(가제)' 제작 중에 3D 텍스트의 잔상을 줄이기 위한 패럴랙스(Parallax) 간격에 대한 수치를 표준화하는 과정에서 도출되었고 이를 출발점으로 이 연구는 계획되었음을 밝힌다.

## 1.2 연구의 범위와 방법

본 연구의 범위는 3DTV 시청자 관점에서 느끼는 입체 텍스트의 특성을 통하여 텍스트를 제작하는데 있어 적정 패럴랙스(Parallax) 간격을 비교해 보고 결과를 분석해 본다.

우선 본 연구에서는 3D 입체 텍스트를 제작하는 여러  
 조, 결합시키는 특수 장비.

가지 방식 중, 3D 입체방송 채널인 SKY 3D의 제작방법<sup>2)</sup>인 Adobe사의 After Effects를 선택하여 실험물을 제작하였다. 그리고 입체영상방식 또한 SKY 3D 채널의 방식인 Side by Side<sup>3)</sup> 방식을 <그림1>과 같이 제작하였다.



<그림 1> Side by Side 방식

또한 정확한 비교를 위하여 3D TV는 삼성전자의 서터클라스 방식인 <그림 2>와 LG전자의 편광방식인 <그림 3>을 번갈아가며 실험하였다.



<그림 2> 삼성전자 3DTV(UN46D7000LF)



<그림 3> LG전자 3DTV(46LX6500)

이와 같이 실험물로 제작한 입체영상은 거리감 표현

- 2) 2개의 카메라 레이어(Layer)를 만들어 2D 텍스트를 Left View와 Right View로 제작하는 방식.
- 3) 좌, 우 영상의 크기를 조절하여 제작하는 방식.

을 위한 패럴랙스 간격 산출을 위하여 양안시차(Binocular Disparity) 거리에 두고 카메라 레이어 두 개를 평행으로 세팅한 뒤 카메라 레이어와 피사체의 거리를 다르게 세팅한다. 여기서 양안시차는 통상적인 제작 방식인 65mm를 따른다. 실험할 텍스트는 이러한 두 개의 카메라 레이어로 제작 및 합성하여 출력할 때 두 개의 영상이 0점<sup>4)</sup>인 텍스트에서 완벽하게 겹쳐지는 반면, 0점의 앞뒤에 배치된 텍스트들(전방입체, 후방입체)의 이미지들은 완벽하게 겹쳐지지 않는다. 여기에서 완전히 겹쳐지지 않는 이미지 사이의 간격을 패럴랙스 간격이라고 정의하도록 한다. 그리고 이러한 패럴랙스 간격을 측정하여 가장 안정적인 제작 방식을 연구하도록 한다.

분석방법은 인간의 시각체계에 의존하는 입체화질 분석방법으로 남녀 100명의 설문조사를 통해 조사하였다.

## II. 이론적 배경

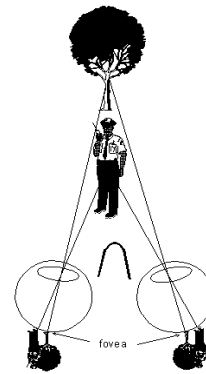
### 2.1 3D 입체영상의 개념

3D 입체영상은 인간이 두 눈을 가지고 있고, 두 눈의 사이가 약 65mm 정도 떨어져 있어 생기는 양안시차(binocular disparity)에 의해 현실을 보고 인지하는 입체감을 영상에 구현한 것이다.

3D 입체영상을 지칭하는 한글 용어로는 '3D입체 영상', '3D 영상', '입체 영상' 등이 상용되고 있으며, 영문으로는 '3D stereoscopic film', 'Stereoscopic 3D film', 'stereoscopic film' 등의 용어가 사용되고 있다. 다만 '3D'라는 용어는 3차원 값을 가지는 컴퓨터 그래픽(CG)을 지칭할 때도 사용되어 혼동을 일으킬 수 있기 때문에 '3D CG'와는 구별되어야 할 필요가 있다[4].

3D 입체영상의 특성 중 근본적인 부분이 입체감(3D

perception)이다. 인간은 두 눈을 가지고 있어서 양안시차(binocular disparity)가 발생하고, 이로 인해 사물을 바라볼 때 입체감을 느끼게 된다. 이러한 인간이 느끼게 하는 방식이 입체영상이다. 현실감, 깊이감, 몰입감 등을 다룬 입체영상 특성들은 이러한 입체감을 <그림4>와 같은 토대로 이루어진다.



<그림 4> 양안시차[5]

입체감은 입체영상을 관람할 때 다른 매체보다 높은 현실감을 경험하게 해주고 이러한 특성들은 시청자가 영상에 더욱 집중할 수 있게 되는 요인이 된다. W. Ljsselsteijn et al. 의 연구를 보면 스틸이미지(Still image)였을 때 보다, 영상(moving Images)이었을 때 관람자는 더 몰입감을 느낀다. 입체영상의 경우에는 몰입감에 있어서 스틸보다 영상일 때, 일반영상보다 입체영상일 때의 효과가 훨씬 큰 것을 알 수 있다. 현실감(presence)의 구조에 관한 요인 분석연구를 통해 몰입감이 현실감, 경험의 일부분을 이루는 것으로 여겨지고 있다[6].

### 2.2 입체영상 타이틀의 정의

시청자들은 TV방송을 보면서 다양한 정보를 여러 가지 수단으로 받아들이고 있다. 첫 번째 정보는 시각적 정보로 화면에 보이는 여러 가지 정보를 받아들이고 있다. 두 번째 방법은 귀를 통하여 받아들이는 소리정보이다.

4) 두 카메라의 컨버전스로 인해 시차정보가 0이 되는 특정 지점을 말하며, 0점, 주시점, 폭주점, 일치점 등의 용어로 사용되었으며 본 연구에서는 0점으로 통일하였다.

마지막으로 받아들이는 것이 바로 지적감각으로 받아들이는 자막 혹은 방송 타이틀이다. 특히 해외와 비교해 보면 우선 자막의 양이 큰 차이를 보인다. 한국을 비롯한 일본과 중국의 경우 많은 양의 자막을 방송 중에 송출하고 있다. 이것은 문맹율과도 상관이 있지만 문화적 이유에서 많은 양의 정보를 자막으로 받아들이고 있다. 이러한 자막 혹은 안내 메시지 등을 포함하여 방송로고 등을 포함한 모든 텍스트 기반의 그래픽들을 모두 방송타이틀로 볼 수 있다. 그러나 입체영상의 경우 2D 영상에서 사용되던 방식의 자막은 눈의 피로 혹은 영상자체의 입체감을 저해하는 요소가 되어 버린다. 특히 입체영상의 경우 시청자의 몰입감을 최우선으로 스토리텔링(story telling)을 진행하는데 자막과 같은 물체들은 입체감에 저해 되는 요소로 자리 잡을 수 있다. 때문에 방송자막, 방송타이틀 또한 입체감을 가져야 하며, 스토리텔링에 맞는 자막의 입체감 구성은 시급히 풀어야 할 문제이다.

적은 입체효과를 극대화시키기 위한 것이 아니라 가장 인간의 눈에 피로감을 적게 주고 가독성을 높인 타이틀 제작을 위한 카메라 레이어 거리 데이터를 연구하는 것이 목적이기 때문이다. 또한 현승훈의 ‘애너그리프(Anaglyph) 3D 입체모션그래픽 제작방법에 대한 연구’[8]서 언급한 두 카메라를 평행방식으로 설치하는 것이 폭주방식보다 왜곡이 적어 입체감 현상이 도드라지는 것은 아니지만 시각적 피로도를 감소할 수 있다는 장점이 있다. 이에 본 논문에서는 평행방식으로 카메라 레이어를 설정하도록 한다.

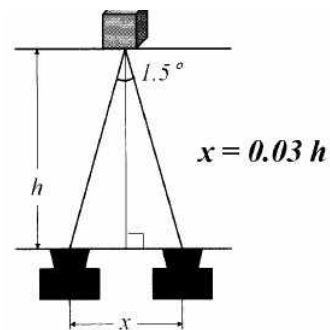
또한 실제로 제작을 통하여 자막 혹은 타이틀이 입체로 인지하면서 가독성을 높일 수 있는 가장 편안한 각도인 1.5도를 유지하도록 한다. 김탁훈, 이형기의 ‘애니메이션 입체영상에서 거리감 표현을 위한 패럴랙스(Parallax) 간격 산출에 관한 연구’[9]에서 연구된 <그림 5>를 토대로 3D 입체타이틀을 편안하게 볼 수 있도록 하는 데 궁극적인 목적이 있으므로 다음과 같은 공식으로 두 카메라의 각도를 설정하여 연구하였다.

### III. 입체영상 타이틀 영상 분석 실험

#### 3.1 입체영상 타이틀 분석

두 대의 카메라 레이어를 설치할 때 인간의 눈과 가장 흡사한 렌즈(50mm)를 설정하도록 한다. 정진현의 ‘3D 애니메이션을 위한 입체 영상 제작기법에 관한 연구’[7]에 의하면 35mm 렌즈를 사용했을 때 가장 입체감이 두드러졌다고 연구했다. 하지만 본 연구에서는 국내 유일의 3D 입체영상 방송사인 ‘Sky Life 3D’의 제작방식인 50mm렌즈를 가지고 연구하였다.

입체영상 촬영에서 실제 50mm렌즈의 경우 심도에 대한 왜곡이 있지만 컴퓨터 3D공간의 특성상 35mm는 화각이 좁기 때문에 Full HD(1920x1081)의 화면에 오브젝트의 크기가 실제 크기에 비하여 적게 나온다. 때문에 본 연구에서는 컴퓨터 3D 공간에서 심도에 대한 크기의 왜곡이 거의 없는 50mm 렌즈를 사용하였다. 본 논문의 목



<그림 5> 카메라의 양안시차 각도

또한 정확한 3D 타이틀간의 거리를 위하여 Z값을 800 픽셀의 거리를 유지하여 설치한다. 이는 3D 입체영상의 인간의 시각 체계에 따라 분석하여 보다 사람의 눈에 알맞은 화질을 분석할 수 있다. 하지만 사람 개개인의 시력 차에 의해서 다른 분석을 할 수 있지만 보편적인 연구결과와는 분석할 수 있다. 인간의 시각 체계에 의한 화질 분

석 실험은 영상관련 학부의 성인남녀 100명의 설문 조사를 통해 조사하였다. 일반인보다 영상제작 경험이 많고 시각적인 인지도가 일반인들에 비해 우수한 전문 집단에게 여러 연구물을 보여주고, 입체감과 가독성에 대한 느낌을 단계로 조사하였다. 여기서 평가는 입체감을 느낄 수 없고 가독성은 좋음, 입체감은 있으나 가독성이 떨어짐, 가독성과 입체감 모두 좋음, 가독성과 입체감 모두 떨어짐의 4단계로 나누어 진행하였다.

### 3.2 실험내용

입체영상 타이틀은 3D 프로그램 공간에서 오브젝트들을 Z값에 간격을 만들어 제작하는 방식으로 두 개의 카메라 레이어는 같은 오브젝트를 촬영하고 있지만 카메라 레이어의 간격을 벌려 입체감을 만드는 역할을 한다.

테스트를 하기 위한 연구화면을 아래 <그림6>, <그림7>, <그림8>과 같이 세 가지 장면으로 출력하였다. 출력된 화면 사이즈는 가장 일반적인 입체영상의 포맷인 1920x1080이며 프레임은 초당 60i를 사용하였다. 가장 중요한 패럴랙스의 간격은 5픽셀, 10픽셀, 15픽셀로 나누어 실험하였다. 아래 <그림 6>은 실험1은 0점에서 뒤쪽으로 Z값 -500, -1000, -1500을 가진 타이틀을 제작하였다.



<그림 6> 실험 1

<그림 7>의 실험2는 Z값 -500, 0, 500을 가진 타이틀을 제작하였다.



<그림 7> 실험 2

<그림 8>은 실험3의 Z값 500, 1000, 1500을 가진 타이틀을 제작하였다.



<그림 8> 실험 3

실험 1을 방송 텍스트가 0점을 기준으로 (-)방향, 즉

가장 깊이 들어가는 실험이다. 특히 0점에 텍스트가 위치함으로 가독성은 올릴 수 있다. 하지만 입체감은 0점을 기준으로 앞쪽 즉 +방향으로는 텍스트가 없기 때문에 입체감 자체는 얻어지지 않는다. 실험 2에서는 0점을 기준으로 앞쪽과 뒤쪽에 배치되어 텍스트가 위치함으로 +방향의 텍스트에는 입체감이 있다. 하지만 0점의 뒤쪽에 위치한 텍스트의 경우 입체감은 없다. 실험 3에서는 모든 텍스트가 0점의 앞(+)에 위치함으로 많은 입체감을 얻을 수 있다. 하지만 가독성 면에서는 떨어진다. 과도한 입체감을 얻을 경우 텍스트의 가독성은 물론이고 눈의 피로와 잔상이 생긴다.

### 3.3 입체타이틀 분석

실험에 참가한 성인 남녀 100명의 평가에 따른 주요 연구내용은 최대 입체감에서 가독성에 이르는 패럴랙스 거리를 연구하기 위하여 첫 번째로 패럴랙스 간격을 5픽셀의 값을 조정하였을 경우, 가독성이 높다고 대답한 응답자 수가 많았다. 하지만 입체감은 없다고 대답한 응답자 또한 많았다. 특히 입체영상 배경과 전혀 하나가 되지 못한다는 의견이 많았다. 실사보다 뒤쪽에 있는 듯한 느낌으로 자막의 위치가 불안정하다는 의견이다. <표1 참조>

<표 1> 카메라 간격 5픽셀에 관한 응답

	답1	답2	답3	답4
실험 1	23	70	7	-
실험 2	-	8	64	28
실험 3	53	22	25	-

두 번째로 패럴랙스 10픽셀의 값을 조정하였을 경우, 경우 가독성과 입체감 모두 높다고 대답한 응답자 수가 많았다. 특히 배경의 입체영상과 함께 입체감을 가진다는 의견이 많았으며, 눈의 피로도 또한 가장 적었다는 평가를 받았다. <표 2참조>

<표 2> 카메라 간격 10픽셀에 관한 응답

	답1	답2	답3	답4
실험 1	-	27	65	8
실험 2	-	8	54	38
실험 3	63	24	13	-

세 번째로 패럴랙스 15픽셀일 경우, 입체감은 좋다는 평가를 받았으나 가독성의 경우 모두 떨어진다는 의견이 많았다. 특히 가독성의 경우 글자를 읽기 위해서 눈의 피로도가 높아진다는 의견이 많았으며 이것은 과도한 입체감으로 생긴 이유로 볼 수 있다. <표3 참조>

<표 3> 카메라 간격 15픽셀에 관한 응답

	답1	답2	답3	답4
실험 1	-	60	29	69
실험 2	-	15	28	57
실험 3	-	54	9	37

### 3.4 분석결과

첫 번째로 패럴랙스 간격을 5픽셀의 실험의 경우, 가독성이 좋고 입체감은 현저히 떨어졌다. 실사 입체영상 배경과 합성을 할 경우 실사의 뒤쪽에 있는 듯한 느낌이 생겨 어지러움이 발생하였다. 두 번째로 패럴랙스 10픽셀 실험의 경우, 가독성과 입체감 모두 만족한 결과를 얻었다. 특히 배경에 입체감이 있는 영상일 경우 더욱 안정적인 가독성을 보였다. 또한 눈의 피로에도 전혀 문제없는 결과를 얻었다. 마지막으로 패럴랙스 15픽셀일 경우, 입체감은 좋았다. 하지만 가독성의 현저히 떨어지는 결과를 얻었다. 가독성의 경우 글자를 읽기 위해서 눈의 피로도가 높아졌으며 이것은 과도한 입체감으로 생긴 이유로 볼 수 있다.

각 실험에서 5픽셀, 10픽셀, 15픽셀의 패럴랙스 간격을 조절하여 다양한 위치의 입체타이틀을 통해 적절한 패럴랙스 간격을 비교하여 분석한 결과는 다음과 같다. 각 실험에서 가장 안정적인 입체감과 가독성을 가진 패

럴랙스는 10픽셀의 간격을 가진 실험이었다. 대부분의 응답자가 눈의 피로도와 가독성 입체감 모두에 가장 우수한 평가를 주었으며 실사로 촬영된 배경과 가장 알맞은 입체감을 주었다고 평가했다. 그 다음으로는 패럴랙스 5픽셀의 간격을 선택하였다. 입체감은 조금 떨어지지만 가독성 면에서 우수한 평을 받았지만 입체영상 타이틀로써는 많이 떨어진다고 평가를 받았다. 마지막으로 15픽셀의 가장 넓은 간격을 가진 실험에서는 과도한 입체감으로 눈의 피로도가 높고 입체감 또한 함께 느낄 수 없다는 평가를 받았다.

#### IV. 결론

방송용 3D입체영상 제작자들에게 방송의 질을 높이기 위해 편안한 입체영상을 만들기 위한 노력은 계속되고 있다. 특히 스테레오그래피에게는 입체감과 눈의 피로도, 가독성 등의 상관관계를 조절하기 위해 끝없는 연구와 실험이 계속되고 있다. 따라서 본 연구에서는 다양한 패럴랙스의 간격을 이용하여 각각의 거리감을 가진 오브젝트에 적용하여 최적으로 패럴랙스 간격을 실험하였다. 최고의 가독성과 입체감을 만들기 위해서는 패럴랙스 간격 10픽셀의 거리를 가지는 것이 가장 뛰어난 결과물을 만들 수 있다는 것을 확인하였다.

이에 본 논문은 입체감과 가독성 두 가지 모두 중요한 방송용 3D 입체영상 타이틀에 대한 표준화된 패럴랙스 간격을 만들었다. 하지만 정지된 방송자막, 방송타이틀에 국한되어 실험을 하였다. 향후 다양한 움직임 가진 모션 그래픽, 모션타이틀에 표준화된 패럴랙스 간격에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

#### 참고문헌

[1] KBS 기술연구소, "KBS R&D보고서," 3DTV 디스플레이

레이 기술동향, 2011, p. 8.

- [2] <http://www.samsung.com/sec/consumer/tv-video/tv/smart-tv/UN46D5550RF>.
- [3] <http://www.lge.co.kr/cokr/product/main/catalog/LgeFrontProductDetailCmd.laf?prdid=eprd128001>.
- [4] 현승훈, "애니그리프(Anaglyph) 3D 입체모션그래픽 제작방법에 대한 연구," 만화애니메이션연구 vol. 14, 2008.
- [5] <http://www.yorku.ca/eye/disparit.htm>.
- [6] IJsselstein, W., et al. (2001). Effects of Stereoscopic Presentation, Image Motion, and Screen Size on Subjective and Objective Corroborative Measure of Presence, pp. 304-309.
- [7] 정진현, "3D 애니메이션을 위한 입체영상 제작기법에 관한 연구," 조형미디어학회 vol. 11, 2008.
- [8] 현승훈, "애니그리프(Anaglyph) 3D 입체모션그래픽 제작방법에 대한 연구," 만화애니메이션연구 vol. 14, 2008.
- [9] 김탁훈 · 이형기, "애니메이션 입체영상에서 거리감 표현을 위한 패럴랙스(Parallax) 간격 산출에 관한 연구," 영화예술학회 Vol. 17, 2010.

#### ■ 저자소개 ■



오 문 석  
Oh, Moon Seok

2007년 3월~현재  
광운대학교 사회과학대학  
미디어영상학부 조교수  
2008년 8월 한양대학교 응용미술학과(이학박사)  
2004년 2월 한양대학교 응용미술학과(미술석사)  
1999년 2월 한양대학교 응용미술학과(미술학사)  
관심분야 : 영상디자인, 멀티미디어콘텐츠  
E-mail : motion@kw.ac.kr



이 윤 상  
Lee, Yun Sang

2011년 3월~현재  
광운대학교 정보콘텐츠대학원  
미디어콘텐츠전공  
2009년 2월 Video Symphony Film School  
(졸업)  
2004년 5월 한림대학교 영상언론학부(언론석사)

관심분야 : 3D 입체영상, 디지털 영상  
E-mail : yun9797@hotmail.com

논문접수일 : 2011년 11월 16일
수정일 : 2011년 12월 02일
게재확정일 : 2011년 12월 07일